

## A EXPERIÊNCIA E A LINGUAGEM ENQUANTO COMPONENTE DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO POR MEIO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NA 5ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL

*Lêda Ferreira Cabral, César Donizetti Pereira Leite*  
UNESP/Rio Claro, Brasil  
ledafcabral@gmail.com  
Nível Básico

**Palavras-chave:** Linguagem. Construção do Conhecimento. Aprendizagem Significativa. Resolução de Problemas.

374

### Resumo

Este texto apresenta reflexões sobre as possibilidades da linguagem enquanto componente na aprendizagem de conceitos e ideias inerentes a problemas matemáticos da 5ª série do Ensino Fundamental. A análise foi realizada com base nas perspectivas teóricas de Vygotsky, Bakhtin e Benjamin. A investigação aqui descrita apresenta resultados de uma pesquisa qualitativa desenvolvida com alunos e professores do Ensino Fundamental, os dados foram constituídos através de observação, entrevista e questionários. Focamos o contexto histórico de problemas matemáticos e seu uso desde tempos remotos até nossos dias. Problemas este que considere além dos processos cognitivos, questões de natureza sócio-político-cultural, onde a sala de aula é observada nos seus múltiplos aspectos. O artigo fundamenta-se, entre outros nas concepções de Vygotsky, Bakhtin e de educadores da Educação Matemática como Ubiratam D'Ambrósio, Maria Bicudo, bem como nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), reconhecendo que o aluno é agente de cultura, um ser ativo e criador. Algumas preocupações nesse sentido contribuíram para o desenvolvimento dessa investigação que contou com o estudo da linguagem enquanto componente do processo de construção do conhecimento matemático, tendo foco a metodologia de Resolução de Problemas na perspectiva da aprendizagem significativa. Assim, apresento um recorte desta investigação que aponta a relevância da linguagem na aprendizagem significativa de matemática. Os achados revelaram que o uso de problemas, possibilita a utilização de diferentes esferas da linguagem e pode levar o educando a construir determinadas estratégias de soluções que muitas vezes difere das costumeiramente apresentadas como solução em um ambiente formal.

### Introdução

O presente trabalho traz algumas reflexões sobre as possibilidades da linguagem enquanto componente na aprendizagem dos conceitos e ideias matemáticas por meio de problemas matemáticos na 5ª série do Ensino Fundamental. Ao investigar o processo de conhecimento no espaço pedagógico, com base na perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, a sala de aula é considerada em seus múltiplos aspectos. Para tanto o trabalho fundamenta-se, entre outros nas perspectivas teóricas de Vygotsky, Bakhtin e Benjamin e de pesquisadores da Educação Matemática como Ubiratam D'Ambrósio, bem como nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Neste sentido, focamos o contexto histórico de problemas matemáticos e seu uso desde tempos remotos até nossos dias. Algumas preocupações nesse sentido contribuíram para o desenvolvimento dessa investigação que contou com o estudo da linguagem enquanto componente do processo de construção do conhecimento matemático, tendo como foco utilização de problemas matemáticos na perspectiva da aprendizagem significativa. Assim, apresento um recorte desta investigação que aponta a relevância da linguagem na aprendizagem significativa de matemática.

As ideias de Larrosa nos levam a pensar na educação como associação que vai além do par teoria / prática, fazendo nos considerar uma associação não menos importante como perceber a educação a partir do par experiência/ sentido. Para defender a ideia de sentido o autor argumenta que pensar não é só racionar, mas, sobretudo dar sentido as coisas, e ao que somos, experiência concebida como algo que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca (Larrosa, 2002)

Pautados nas ideias de Bakhtin podemos pensar na dinâmica da sala de aula, bem como na relação professor-aluno como uma relação dialógica onde se enfrentam dois sujeitos. Neste sentido a construção do conhecimento passa a ser uma construção partilhada, coletiva, onde o outro é sempre necessário. Entendo o outro como sendo o professor ou mesmo qualquer um dos alunos, depende da situação (Freitas, 1996). A aprendizagem acontece a partir da interação de dois sujeitos: o professor e o aluno. Assim o conhecimento é elaborado, disputado no concreto das interlocuções. E a linguagem é o lugar dessa construção; a palavra, a ponte por onde transitam significados (Freitas, 1996).

Nessa linha de pensamento, a utilização de problemas em sala pode configurar-se como uma estratégia de ensino que valoriza as questões sócio-político-cultural dos educandos, ou seja, considera a experiência vivida dos educandos.

O pensamento Bakhtiniano nos permite pensar a linguagem como produção de sentidos, o que se aproxima do pensamento de Vygotsky que dá ênfase na questão da linguagem como uma relação dialética entre sujeito e objeto, pensando o homem em sua totalidade e sua singularidade e ambos os autores falam de um homem histórico. Do pensamento Vygotsky percebemos que a linguagem é apresentada como uma construção histórica (Vygotsky, 1989).

Assim, as diversas estratégias utilizadas pelos seres humanos para solucionar seus problemas, sejam eles matemáticos ou não, também evidencia a historicidade humana e mudanças nas formas de manifestação fruto das vivências e experiências.

Na perspectiva de Bakhtin, o dialogo não se restringe a uma relação face a face, mas ele é muito mais amplo. Onde há diálogo entre pessoas, entre textos, autores, disciplinas escolares, escola e vida. Nesse contexto a escola deve ser levada para dentro das paredes da escola: vida do aluno, vida do professor, vida da comunidade, do país (Freitas, 1996).

Nesse contexto, o uso de problemas matemáticos possibilita as diferentes formas de dialogo, pois os alunos utilizam estratégias de linguagem que manifestam seu pensamento e

dessa forma estabelecem comunicação. Os Parâmetros Curriculares Nacionais definem um problema matemático como “uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado, ou seja, a solução não está disponível de início, mas é possível construí-la” (Brasil, 1998, p. 41). Neste sentido o uso das diversas estratégias de escritas para solucionar problemas matemáticos está intimamente ligado às experiências de cada indivíduo.

Nesta linha de pensamento para Augustine (1976) resolver problemas é o processo de reorganizar conceitos e habilidades, aplicando-os a uma nova situação, atenta a um objetivo. Já Carvalho (1994) reitera que problema é uma situação onde ocorre um desequilíbrio, ou seja, que exige uma solução não imediata, mas para a qual dispõe-se de meios intelectuais para a resolução. Para ele não se aprende matemática para resolver problemas e, sim se aprende matemática resolvendo problemas, diante dessa perspectiva, qualquer situação que vise favorecer o aprendizado deve constituir-se em situação-problema para o aluno a que destina, ou seja, a proposta de tarefas feitas pelo professor deve ser interessante para que crie na classe um clima de pesquisa, de busca de solução para os problemas que emergirem.

Ambos os autores citados concordam que um problema deve se constituir um desafio para o aluno e que o mesmo esteja no nível de suas capacidades intelectuais. Uma vez que apresentar a um aluno uma situação problema que não esteja dentro de suas possibilidades de resolução pode constituir-se em desestímulo para este aluno.

Neste sentido, a utilização de problemas pode configurar-se como um método bastante eficiente para um ensino-aprendizagem significativo da matemática, tendo foco as diversas esferas da linguagem.

Podemos perceber o movimento de mudança que o ensino de Resolução de Problemas, foi passando enquanto campo de pesquisa em Educação Matemática, desde o início de sua investigação de forma sistemática sob a influência de Polya, nos Estados Unidos, na década de 60. No fim da década de 70 quando essa área ganha espaço no mundo inteiro o que culminou com o movimento a favor do ensino de resolução de problemas. Nesta dinâmica em 1980 nos Estados Unidos é editada uma publicação do NCTM – National Council of Teachers of Mathematics – *An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics of the 1980's*, que era um chamamento às pessoas e grupos a buscar uma melhor educação matemática para todos (Onuchic, 1999).

### **Interfaces entre Matemática e Linguagem**

No que tange a abordagem dos conceitos matemáticos e sua construção por meio da resolução de problemas corroboramos com o pensamento de (Pironel, 2002), que nos diz que a abordagem da Resolução de Problemas, como uma metodologia de ensino-aprendizagem de Matemática, preocupa-se muito mais com a aprendizagem de um campo de conceitos matemáticos por parte dos alunos do que com o aprender a resolver problemas, apesar de que, enquanto aprende matemática, o aluno aprende também a resolver problemas. Onde se faz uso da resolução de um determinado problema ou de uma

situação problema a fim de que o aluno possa construir sua própria aprendizagem, com significado e compreensão.

O sentido de experiência neste trabalho corrobora com o seguinte pensamento:

Para explicar o sentido da experiência, Larrosa decompõe a palavra em três partes: “ex-per-iência”. Ex tem o sentido de “por para fora”, per significa “percurso, permanência, perigo/risco/aventura” e iência diz respeito a “conhecimento”. Com base nisso, o autor distingue ‘experiência’ de ‘experimentação’. Enquanto a primeira é imprescritível, irreptível e idiossincrática, a segunda é prescritível, repetível e pode ser refeita por qualquer indivíduo. Na experiência não é possível prever onde se vai chegar. (Gonçalves, 2006, p. 140)

377

Nesse contexto a utilização de problemas em sala pode configurar-se como uma estratégia de ensino que valoriza as questões sócio-político-cultural dos educandos, ou seja, considera a experiência vivida dos educandos, o que corrobora com a perspectiva Bakhtiniana que nos diz:

O desconhecimento da natureza do enunciado e a relação diferente com as peculiaridades das diversidades de gênero do discurso em qualquer campo da investigação linguística redundam em formalismo e em uma abstração exagerada, deformam a historicidade da investigação, debilitam as relações da língua com a vida. Ora, a língua passa a integrar a vida através de enunciados concretos (que a realizam); é igualmente através de enunciados concretos que a vida entra na língua. (Bakhtin, 2003, p. 264-265).

A natureza do enunciado está diretamente ligada à vivência de mundo dos sujeitos, o que poderá ser decisivo no processo de produção do conhecimento. A natureza do enunciado tem ligação estrita com a palavra que na perspectiva de Bakhtin está sempre carregada de um conteúdo ou de um sentido ideológico ou vivencial (Bakhtin 1997b citado por Sampaio, 2008).

Pautado nesses estudos tomamos como base a ideia de que todo conhecimento [...] deve conter um mínimo de contra senso, como os antigos padrões de tapetes ou de frisos ornamentais, onde sempre se pode descobrir, nalgum ponto, um desvio insignificante de seu curso normal. Em outras palavras: o decisivo não é o prosseguimento de conhecimento em conhecimento, mas o salto que se dá em cada um deles (Benjamim, W, 2004). Essa fala de Walter Benjamin é um convite a pensar a aprendizagem de crianças que é carregada de significados, pois o processo de aprendizagem na criança é singular. Precisamos levar em conta suas características, e isso implica todas as áreas de conhecimento.

A resolução de problemas para Dante (2000) promoverá no aluno o desenvolvimento da autoconfiança, criatividade e um prazer por pesquisas e novas descobertas que implicará numa capacidade de aprender, além de criar significados dos conceitos de matemática.

Fundamentado nos estudos de Polya (1986) entendemos que o estudante deve adquirir tanta experiência pelo trabalho independente quando lhe for possível. Mas se ele for deixado sozinho, sem ajuda ou com auxílio insuficiente, é possível que não experimente qualquer progresso. Neste sentido o educando só aprendem a pensar por si próprios se tiverem oportunidade de explicar os seus raciocínios em sala de aula ao professor e aos colegas. Pois só, negociando soluções é que se aprende a respeitar sentimentos e ideias de outras pessoas.

Para Martins (1994, p. 85) a releitura traz muitos benefícios, oferece subsídios consideráveis, principalmente a nível racional, pode apontar novas direções de modo a esclarecer dúvidas, evidenciar aspectos antes despercebidos ou subestimados, apurar a consciência crítica acerca do texto, propiciar novos elementos de compreensão.

Neste contexto, a abordagem de situações problemas em todos os níveis de ensino, pode contribuir no desenvolvimento de habilidades cognitivas, afetivas e motoras, além de competências e habilidades matemáticas tão importantes no contexto atual.

O artigo foi desenvolvido tendo como base resultados de pesquisa bibliográfica e de campo. A bibliográfica segundo Zentgraf (2001) investiga o problema a partir do referencial teórico existente em documentos e publicações. A pesquisa de campo conforme Lakatos e Marconi (2007) é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.

Para compor o cenário da investigação foram selecionados estudantes da 5ª série de uma escola pública da rede municipal de ensino do município de Caxias, estado do Maranhão para participar das atividades de pesquisa. As atividades desenvolvidas junto aos estudantes selecionados constituíram-se de aplicação de situações problema. Onde foram realizadas observações das estratégias dos estudantes no processo de resolução dos problemas, atividades de pesquisas de preços, grupos de trabalhos para construção de tabelas, análise das suas conjecturas e conclusões, o seu desempenho e as suas dificuldades no desenvolvimento das atividades propostas, a sua criatividade e as suas concepções prévias em relação a abordagem dos conceitos.

As respostas nos excertos a seguir podem corroborar com o seguinte pensamento:

Texto sobre texto, discurso sobre discurso, encontro de saberes, de experiências, de culturas, de sujeitos. Conhecimento produzindo vida, vida produzindo conhecimento. Conhecimento que gera compromissos de transformação e constitui o sujeito enquanto cidadão. Fazer do trabalho pedagógico uma elaboração conjunta, não de formas predeterminadas de representar, significar e conhecer o mundo, mas formas culturalmente elaboradas. Observar, aprender e compreender a dinâmica dessa relação acaba sendo um dos trabalhos que se colocam para o professor no cotidiano da sala de aula. (Freitas, 1996, p. 173).

Ainda nessa linha de pensamento acreditamos que perspectiva teórica de Bakhtin, Vygotsky e Benjamin pode contribuir para o entendimento das respostas dos alunos quando nos apresentam seu pensamento, uma vez que estes autores nos oferece uma construção teórica que coloca a linguagem como ponto de partida na investigação das questões humanas e sociais, além de ser também um desvio que permite que as ciências humanas transitem para fora dos paradigmas cientificistas, priorizando uma abordagem ético-estético da realidade. (Jobim e Souza, 1994).

Assim apresento uma análise de dois excertos que nos revelou algumas estratégias de resolução de problemas diferenciadas e que muitas vezes não são consideradas validas na matemática formal.

3. A cada 5 minutos sobe um grupo de 25 pessoas na roda-gigante. Quanto tempo ficarei na fila se há 52 pessoas na minha frente?

*52*  
 $\begin{array}{r} 52 \\ -25 \\ \hline 27 \\ -25 \\ \hline 2 \end{array}$  *ficarei 15 minutos na fila*

4. Tirei uma foto de algumas crianças brincando com cachorros. Na foto há 7 cabeças e 22 pernas. Quantas crianças estão na foto?

*na foto ha 3 crianças* *♀ ♀ ♀* *(desenhos de crianças e cachorros)*

5. Invente um problema que tenha a palavra natal e o resultado seja 578?

*Marela comprou uma geladeira para sua mãe como presente de natal. A geladeira custou 29400 reais e um jogo de R\$ 284 reais. Quanto marela vai gastar com os presente de natal de sua mãe?*

*294*  
 $\begin{array}{r} 294 \\ +284 \\ \hline 578 \end{array}$

Figura 1- Solução apresentada por uma aluna.

As respostas dos alunos nos revelam que um problema como este desenvolve no aluno iniciativa, espírito explorador, criatividade, tirando-o de uma situação passiva e receptiva, colocando-o como um agente ativo e construtor no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Bakhtin (2000, p.279) “cada esfera de utilização da língua elabora seus tipos relativamente estáveis de enunciados”. Ou seja, isso implica que cada tipo de situação de interação, da língua impregna em si sentidos e significados, o uso da língua em matemática em especial é de fundamental importância e no uso de situação problemas, há um dialogo constante com os diferentes usos da linguagem. Isso contribui para a aprendizagem, pois o conhecimento avança quando o aluno enfrenta situações interessantes e desafiadoras sobre as quais ainda não havia parado para pensar, quando tem a oportunidade de trocar ideias e experiências de aprendizagens com outros, compartilhando e defendendo seu ponto de vista.

Na perspectiva vygotskiana, ensinar o que o aluno já sabe ou aquilo que está totalmente longe de sua possibilidade de aprender é totalmente ineficaz. A escola desempenhará bem



seu papel, na medida em que, partido daquilo que a criança já sabe (o conhecimento que ela traz de seu cotidiano, suas ideias a respeito dos objetos, fatos e fenômenos, suas “teorias” acerca do que observa no mundo), se ela for capaz de aplicar e desafiar a construção de novos conhecimentos (Rego, 1995).

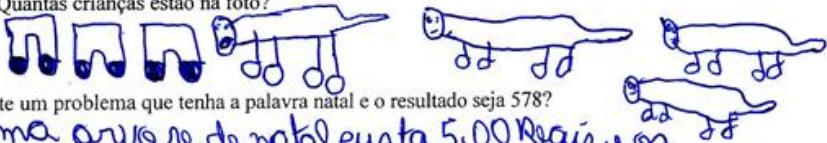
É necessário que o professor permita que os alunos tenham o máximo de experiências com resolução de problemas dos mais variados tipos, predominando-se os problemas abertos que exigem do aluno mais criatividade, experimentação de estratégias e raciocínio, o que facilitará consequentemente a compreensão básica das estratégias a serem adotadas para a resolução de problemas posteriores, conforme demonstrados nos excertos apresentados.

380

3. A cada 5 minutos sobe um grupo de 25 pessoas na roda-gigante. Quanto tempo ficarei na fila se há 52 pessoas na minha frente?

10 minutos

4. Tirei uma foto de algumas crianças brincando com cachorros. Na foto há 7 cabeças e 22 pernas. Quantas crianças estão na foto?



5. Invente um problema que tenha a palavra natal e o resultado seja 578?

Uma árvore de natal custa 5.00 Reais e os  
com feitos custa 68 reais mas só que os feitos não  
com praram se feitos custa 10 Reais quantos eles gostaram

R= eles gostaram

5.00
68
10
5.78

Figura 2- Solução apresentada por uma aluna.

A partir das respostas e dos relatos dos alunos podemos perceber que com a realização da atividade de pesquisa de preços, foram trabalhados os conceitos e ideias relacionados a economizar, somar e conhecer os preços dos alimentos. Com essa atividade observa-se que os alunos adquiriram várias habilidades de caráter acadêmico e social, pois aplicaram os conhecimentos matemáticos em situações cotidianas, onde a matemática tornou-se um instrumento eficaz nessa pesquisa. Os alunos afirmaram que a exploração de situações como a medição das dependências da escola facilita a compreensão e torna mais prazerosa a aula de matemática.

### Algumas Conclusões

A utilização de problemas matemáticos pode despertar a criatividade, o raciocínio e o uso de diferentes estratégias de linguagem, fruto de suas experiências e vivências. A abordagem de problemas também privilegia as experiências sócio-político-culturais.

Neste sentido, buscou-se abordar algumas impressões que podem surgir quando pensamos no par experiência/ sentido, quando consideramos as formas de produzir sentido das

crianças para as coisas e principalmente o que as crianças nos apresentam ou ainda como nos apresentam no processo de conhecimento, quando é respeitada em sua singularidade.

Nesta linha de pensamento, podemos dizer que o uso das diversas estratégias de escritas para solucionar problemas matemáticos está intimamente ligado às experiências de cada indivíduo, cabendo a escola explorar o universo dos estudantes, pois despertam a curiosidade e o interesse dos alunos, e promove a aprendizagem significativa de conceitos e ideias matemática. Além disso, é de extrema importância que o professor de matemática utilize a metodologia de resolução de problemas, pois auxilia no desenvolvimento competências e habilidades matemáticas tão importantes no contexto atual.

### Referências

- Augustine, C. H. d'. (1976). *Métodos Modernos para o ensino de Matemática*. Tradução de Maria Lucia F. E. Peres. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico.
- bakhtin, M. (2000). *Estética da criação verbal*. 3.ed.Tradução de Maria Ermantina Galvão. São Paulo: Martins Fontes.
- Bakhtim, M. (2003). *Estética da criação verbal*. Trad. Paulo Bezerra. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes.
- Benjamin, W. (2004). *Obras escolhidas II. Rua de mão única*. São Paulo: Editora Brasiliense.
- Brasil. (1998). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF.
- Lei nº 9424, de dezembro de 1996. (1996). Lei que dispõe sobre Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília.
- Carvalho, D. L. (1994). *Metodologia do ensino de Matemática*. 2 ed. São Paulo: Cortez.
- D'Ambrósio, U. (1996). *Educação Matemática: da teoria à prática*. Campinas, SP. Papirus.
- Dante, L. R. (2000). *Didática da Resolução de Problemas de Matemática*. São Paulo: Editora: Ática.
- Faraco, C. A. (1996). O dialogismo como chave de uma antropologia filosófica. In Faraco et alii (org.) *Diálogos com Bakhtin*. Curitiba: Editora UFPR, p. 165-187.
- Freire, P. (1994). *A importância do ato de ler (em três artigos que se completam)*. São Paulo: Autores Associados/Cortez.
- Freitas, Maria Tereza Assunção. (1996). Bakhtin e a psicologia. In: FARACCO, TEZZA e CASTRO (orgs.). *Diálogos com Bakhtin*. Curitiba: Ed. da UFPR.
- Gonçalves, T. O. (2006). *A constituição do Formador de professores de Matemática: a prática formadora*. Belém, CEJUP.
- Jobim E Souza, Solange. (1994). *Infância e Linguagem: Bakhtin, Vygotsky e Benjamin*. Campinas, SP: Papirus.
- Larrosa, J. B. (2002). Notas sobre a experiência e o saber da experiência. *Revista Brasileira de Educação*. São Paulo, (19) p. 20-28.
- Marconi, M. A. Lakatos, E.M. (2007). *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragem e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados*. 6ed. -2. reimpr. – São Paulo: atlas.
- Martins, Maria Helena. (1994). *O que é leitura*- 19 ed. – São Paulo: Brasiliense.



- Onuchic, L.R. e Allevato N. S. G. (1999). Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: Bicudo, M. A. V.(Org.) *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectiva* (p.199-218) São Paulo: UNESP.
- Pironel, M. A. (2002). *Avaliação integrada no processo de ensino-aprendizagem da Matemática*. 193 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Brasil.
- Polya, G. (1986). *A arte de resolver problemas: um novo enfoque do método matemático*. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. –Rio de Janeiro: Interciência.
- Rego, T.C. (1995). *Vygotsky: Uma Perspectiva Histórico-Cultural da Educação*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Sampaio, C. S. (2008). *Alfabetização e Formação de professores: aprendi a ler (...) quando misturei todas aquelas letras ali*. Rio de janeiro: Wak editora.
- Vygotsky, L.S. (1989). *Pensamento e linguagem*. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes.
- Zentgraf, Maria Christina. (2001). *Pesquisa em educação*. Rio de Janeiro: UFRJ.